

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-090171

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
B63H 25/04
G05D 1/00
G08G 3/00

(21)Application number : 2000-277924

(71)Applicant : TODAKA SEISAKUSHO:KK
OTSU KOHEI

(22)Date of filing : 13.09.2000

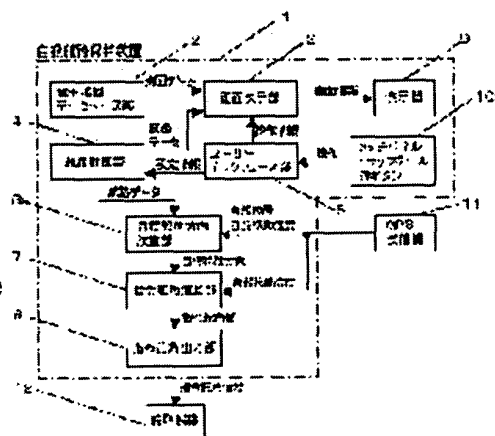
(72)Inventor : TACHIBANA HIDETOSHI
TANAKA KEI
OTSU KOHEI

(54) AUTOMATIC SEA ROUTE RETENTION DEVICE OF SHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic sea route retention device inexpensive and easily mountable on an existing ship, capable of generating sea route data as if the sea route is drawn in handwriting on a paper nautical chart, so as to be familiar with an aged person who is unfamiliar with a computer.

SOLUTION: In this automatic sea route retention device, only the own ship position, the traveling direction and the traveling speed from a GPS receiver are used as sensor data for executing automatic sea route retention, and a direct command rudder angle signal is outputted to a steering device, to thereby dispense with linkage to an expensive gyro compass or an autopilot. Furthermore in the automatic sea route retention device, the sea route data can be generated as if the sea route is drawn in handwriting on the paper nautical chart, by providing a touch panel on an electronic nautical chart display screen, and touching an optional point on the electronic nautical chart by a touch pen, to thereby enable to set the sea route.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 船舶に搭載され、自船の位置、移動方向及び移動速度データを検出するGPS受信機と接続し、自船の予定航行航路を計画し記憶する航路計画部、電子式海図データを記憶する電子海図データベース部、GPS受信機よりの自船の位置、移動速度と計画航路データにより自船が計画航路上を航行するための自船の目標移動方向を演算する目標移動方向演算部、GPS受信機よりの自船の移動方向データと目標移動方向の偏差に基づき指令舵角を演算する指令舵角演算部、指令舵角を舵の制御信号として舵取機構に出力する指令舵角出力部、自船の位置、移動方向、移動速度、計画航路などを電子海図に重畳して表示器に表示する画面表示部、及び画面に装着したタッチパネルやトラックボール、押ボタン等の操作により航路計画設定や画面の切換えを行なうユーザーインタフェース部より構成し、自船の船首方位を検出するジャイロコンパスなどの方位センサや自船の船首方位が目標方位となるように舵の指令舵角を演算し舵取機構に指令舵角信号を出力するオートパイロットとの接続が不要であることを特徴とする自動航路保持装置。

【請求項2】 船舶に搭載され、画面に表示する電子海図上において画面に装着したタッチパネル上の任意の点をタッチペン等で指定することにより、電子海図画面上に直接航路を計画作成する手段を有する請求項1記載の自動航路保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、予め計画した航路に沿って船舶が航行するように船舶を自動制御する自動航路保持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、予め計画した航路に沿って船舶が航行するように船舶を自動制御する自動航路保持装置としては、例えば図7及び図8に示すようなものが提供されている。図7は自動航路保持装置のブロック図であり、図7において1は自動航路保持装置の範囲を示す線、2は電子式海図データを記憶する電子海図データベース部、3は自船の位置、計画航路などを電子海図データベース部2からの電子海図に重畳して表示器に表示する画面表示部、4は自船の予定航行航路を計画し記憶する航路計画部、5はトラックボール、押ボタン等の操作により航路計画設定や画面の切換えを行なうユーザーインタフェース部、6はGPS受信機11よりの自船位置とジャイロコンパス16よりの船首方位データ及び予定航行航路データを基に自動航路保持を行なうための自船の目標方位を演算する目標方位演算部、9は画面表示部3の画面情報を表示する表示器、10はユーザーインタフェース部5の操作部であるトラックボール及び押ボタン、11は自船の位置、船速及び移動方向を検出するGPS受信機、12は舵を操舵する舵取機構、15は

ジャイロコンパス16よりの自船の船首方位が自動航路保持装置1の目標方位演算部6よりの目標方位となるように舵の指令舵角を演算し舵取機構12に指令舵角信号を出力するオートパイロット、16は自船の船首方位を検出するジャイロコンパスである。

【0003】図8は自動航路保持装置と船体との関係を示すブロック図であり、図8において1は自動航路保持装置、11は自船の位置、船速及び移動方向を検出するGPS受信機、12は船体14に対して回頭力を与えるために舵を操舵する舵取機構、13は船体14に対して推進力を与えるために主機関及びプロペラを操縦する推進機構、14は自動航路保持装置1を搭載する船体、15はジャイロコンパス16よりの自船の船首方位が自動航路保持装置1よりの目標方位となるように舵の指令舵角を演算し舵取機構12に指令舵角信号を出力するオートパイロット、16は自船の船首方位を検出するジャイロコンパスである。

【0004】図7及び図8に示す通り、従来の自動航路保持装置はオートパイロット及びジャイロコンパスが無ければ自動航路保持が行えないような装置となっている。また、予定航行航路の設定はトラックボールと押ボタンを操作して画面上の任意の点を交点として設定し、それを繰り返すことで航路を設定できるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、国内の内航海運においては長引く不況、人材不足、高齢化及び乗り揚げ事故の多発という切迫した状況に有り、その様な状況を緩和するために安価、操作が簡単でしかも既存船への追加装備が容易な自動航路保持装置が求められている。

【0006】従来の自動航路保持装置では、オートパイロットに対して目標方位をデジタル通信により数値データで指令することで航路保持を行なうのであるが、この目標方位をデジタル通信によりオートパイロットに指令するためには、オートパイロット側が目標方位を外部からデジタル通信で入力できるインターフェイスを備えていることが必要である。また、この目標方位を演算するためには、自動航路保持装置をジャイロコンパスと接続してジャイロコンパスからの船首方位データを入力することが必要である。

【0007】しかし、既存船への追加装備を考えた場合、現存の内航船に搭載されているオートパイロットで目標方位を外部からデジタル通信で入力できるインターフェイスを備えているものや、ジャイロコンパスで自動航路保持装置に対して船首方位データを出力できるものは極少数であり、自動航路保持装置を追加装備するためには、新たに目標方位を外部からデジタル通信で入力できるインターフェイスを備えている高価なオートパイロット及び船首方位データを自動航路保持装置に対して出力可能な高価なジャイロコンパスを別途追加装備する又

は新しく装備し直す必要が有るため、現実的には大改造となり費用及び装備場所の問題で既存の内航船への自動航路保持装置の導入は困難な状況である。

【0008】また、従来の自動航路保持装置において航路を計画する場合には、航路を構成する変針点の緯度／経度座標を指定するために、テンキーボードで各変針点の緯度／経度座標を数値入力する、トラックボールとエンターキーの操作により電子海図上で変針点の座標を指定するという2つの方法がある。

【0009】しかし、上記の方法では、これまで紙海図にコンパスと物差しを用いて手書きで航路を作成してきたコンピュータに馴染みの無い高齢者の方にとっては、非常に馴染みにくく操作に抵抗を覚えるため、内航船の船員からは敬遠されがちである。

【0010】本発明はかかる問題を解決するためになされたもので、従来の自動航路保持装置には必ず必要である目標方位を外部からデジタル通信で入力できるインターフェイスを備えているオートパイロット及び船首方位データを自動航路保持装置に対して出力可能なジャイロコンパスとの接続を必要としない自動航路保持装置を提供するものである。

【0011】また、コンピュータに馴染みの無い高齢者の方でも馴染み易いように、あたかも紙海図上に航路を手書き作図するように航路データを作成することが可能となる自動航路保持装置を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために請求項1の発明においては、GPS受信機よりの自船位置を基点として現在航路保持中の航路に対して垂線を引き、上記垂線と上記航路の交点から航路前方向に規定の距離だけ離れた航路上の点を目標点として定め、自船位置を基点として自船位置と上記目標点を結ぶ線分の方角を目標移動方向とする。上記目標移動方向とGPS受信機からの自船移動方向データの偏差に基づき算出した指令舵角値を指令舵角信号として舵取機構に対して出力することにより自動航路保持を可能とする自動航路保持装置とした。

【0013】また、請求項2の発明においては画面に装着したタッチパネルを用いて、あたかも紙海図上に航路を手書き作図するように、画面に表示している電子海図の任意の点をタッチ用のペン等で指定することでその点を変針点として設定でき、それを繰り返すことで航路を作図することが可能となる自動航路保持装置とした。

【0014】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の実施の形態を示す自動航路保持装置のブロック図である。図1において1は自動航路保持装置の範囲を示す線、2は電子式海図データを記憶する電子海図データベース部、3は自船の位置、計画航路などを電子海図データベース部2からの電子海図に重畳して表示器に表示する画面表示部、4は

自船の予定航行航路を計画し記憶する航路計画部、5はタッチパネル、トラックボール、押ボタン等の操作により航路計画設定や画面の切換えを行なうユーザーインタフェース部、6aはGPS受信機11よりの自船位置、移動速度と航路計画部4よりの予定航行航路データを基に自動航路保持を行なうための自船の目標移動方向を演算する目標移動方向演算部、7は目標移動方向演算部6aよりの目標移動方向データとGPS受信機11よりの自船移動方向データを基に自船の移動方向と目標移動方向の偏差が無くなるように舵の指令舵角を演算する指令舵角演算部、8は指令舵角演算部7よりの指令舵角データに基づき舵取機構12に指令舵角信号を出力する指令舵角出力部、9は画面表示部3の画面情報を表示する表示器、10aはユーザーインタフェース部5の操作部であるタッチパネル、トラックボール及び押ボタン、11は自船の位置、船速及び移動方向を検出するGPS受信機、12は舵を操舵する舵取機構である。

【0015】図2は自動航路保持装置と船体との関係を示すブロック図であり、図2において1は自動航路保持装置、11は自船の位置、船速及び移動方向を検出するGPS受信機、12は船体14に対して回頭力を与えるために舵を操舵する舵取機構、13は船体14に対して推進力を与えるために主機関及びプロペラを操縦する推進機構、14は自動航路保持装置1を搭載する船体である。

【0016】図3は請求項2の実施例を示すイメージ図であり、図3において17は表示器の電子海図表示画面（表面にタッチパネル付き）、18は電子海図の陸地表示部、19は危険等深線表示部、20は航路、21は変針点、22はタッチパネルタッチ用のタッチペン、23はタッチペンを操作して航路を作成する操作員の手である。図3に示すように操作員は、電子海図表示画面上の変針点No.nをタッチし、次に変針点No.n+1をタッチすることであたかも紙海図上に航路を作図するように予定航行航路を設定できる。

【0017】次に上記請求項2の実施例の具体的な予定航行航路の設定手順を図5に示すフローチャートを参照して説明する。

【0018】予め収録している電子海図データを画面表示部3に読み込み、表示器9に電子海図表示画面を表示する（ステップ30）。

【0019】上記表示器9に表示した電子海図表示画面上で、変針点として設定したい任意の位置をタッチペン22でタッチする（ステップ31）。上記タッチペンでタッチした位置をユーザーインタフェース部5でタッチパネル10aの座標として検出する（ステップ32）。

【0020】航路計画部4で、上記検出したタッチパネル10aの座標に該当する電子海図の座標を算出し、その座標を変針点の座標として登録する（ステップ33）。航路計画部4から画面表示部3に上記登録した変

針点の座標データを渡し、表示器9に変針点マーク21を表示する(ステップ34)。

【0021】そして、表示器9の電子海図表示画面上で、次に変針点として設定したい任意の位置をタッチペン22でタッチする(ステップ35)。上記タッチペンでタッチした位置をユーザーインタフェース部5でタッチパネル10aの座標として検出する(ステップ36)。

【0022】航路計画部4で、上記検出したタッチパネル10aの座標に該当する電子海図の座標を算出し、その座標を変針点の座標として登録する(ステップ37)。航路計画部4から画面表示部3に上記登録した変針点の座標データを渡し、表示器9に変針点マーク21を表示する(ステップ38)。

【0023】画面表示部3にて、ステップ33で登録した変針点とステップ37で登録した変針点を線分で結び、表示器9に表示する(ステップ39)。

【0024】後は上記ステップ35〜39を繰り返すことで予定航行航路データを作成できる(ステップ40)。

【0025】図4は請求項1の実施例を説明するための説明図であり、図4において14は自動航路保持装置1を搭載する船体、20は航路、20aは現在航路保持中の航路、21は変針点、24は自船位置から現在航路保持中の航路20aに対して引いた垂線、25は航路保持制御を円滑に行なうためにGPS受信機よりの自船移動速度を考慮して算出した先読み距離L、26は上記垂線24と現在航路保持中の航路20aとの交点から上記先読み距離L25だけ現在航路保持中の航路20a上の前方方向の点X、27は自船位置から上記点X26に向かって引いた線分(この線分の方角を目標移動方向とする)、28はGPS受信機よりの自船移動方向、29は線分27と自船移動方向28の方向偏差 θ である。

【0026】次に上記請求項1の実施例において、予め作成した予定航行航路データを使用して自動航路保持を行なう具体的な手順を図6に示すフローチャートを参照して説明する。

【0027】航路計画部4で計画した予定航行航路データとGPS受信機11よりの自船位置、移動速度データを目標移動方向演算部に読み込む(ステップ41)。

【0028】自船位置から、現在航路保持中の航路20aに対して垂線24を引く(ステップ42)。上記垂線24と航路20aの交点から、自船移動速度を考慮して算出した先読み距離L25だけ航路20aの前方方向の航路20a上の点X26を算出する。なお、先読み距離Lは $L = \text{自船移動速度} \times KL$ (KLは先読み距離演算係数)として求める(ステップ43)。

【0029】次に自船位置から点X26に向かい線分27を引き、その線分27の方角を目標移動方向として算出する(ステップ44)。

【0030】指令舵角演算部7で、目標移動方向とGPS受信機11よりの自船移動方向28との偏差 θ 29を算出する(ステップ45)。偏差 θ 29を無くすように指令舵角を演算する。なお、指令舵角は指令舵角 $= K\theta$ ($K\theta$ は舵角変換係数)として求める(ステップ46)。

【0031】そして指令舵角信号出力部で、上記指令舵角値に応じた指令舵角電気信号(例えば $\pm 10VDC: \pm 40deg$)を舵取機構に対して出力する(ステップ47)。上記ステップ41〜47を単位時間毎に繰り返すことで、自動航路保持を実現することが出来る。

【0032】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば新たに目標方位を外部からデジタル通信で入力できるインターフェイスを備えている高価なオートパイロット及び船首方位データを自動航路保持装置に対して出力可能な高価なジャイロコンパスを別途追加装備するもしくは新しく装備し直す必要はなく、既存の船舶にも安価で容易に自動航路保持装置を搭載することが可能となる。

【0033】また、請求項2の発明によれば、あたかも長年馴染んできた紙海図上に航路を手書き作図するように、電子海図上に航路データを作成することが可能となるため、コンピュータに馴染みの無い高齢者の方でも抵抗なく航路計画を実行でき、実用性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る自動航路保持装置のブロック図である。

【図2】同実施形態に係る自動航路保持装置と船体との関係を示すブロック図である。

【図3】同請求項2の実施例を示すイメージ図である。

【図4】同請求項1の実施例を説明するための説明図である。

【図5】同請求項2の実施例の具体的な予定航行航路の設定手順を示すフローチャートである。

【図6】同請求項1の実施例において自動航路保持を行なう具体的な手順を示すフローチャートである。

【図7】従来の自動航路保持装置のブロック図である。

【図8】従来の自動航路保持装置と船体との関係を示すブロック図である。

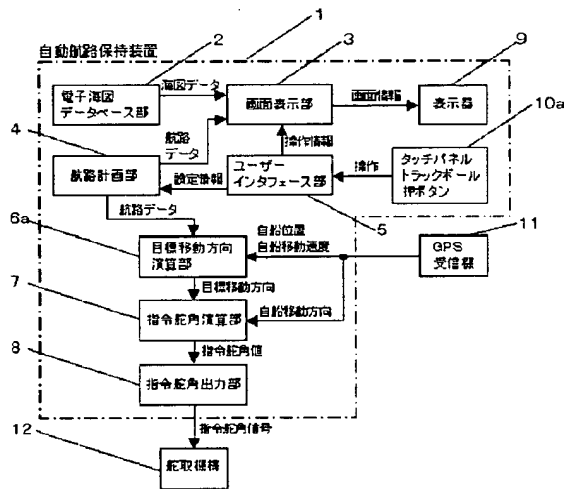
【符号の説明】

- 1…自動航路保持装置の範囲を示す線
- 2…電子海図データベース部
- 3…画面表示部
- 4…航路計画部
- 5…ユーザーインタフェース部
- 6a…目標移動方向演算部
- 6b…目標方位演算部
- 7…指令舵角演算部
- 8…指令舵角出力部
- 9…表示器

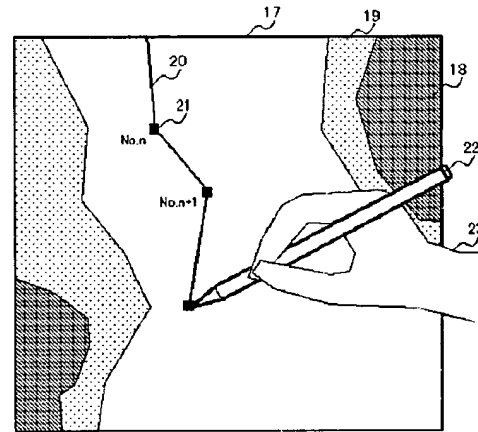
- 10a…タッチパネル、トラックボール及び押ボタン
 10b…トラックボール及び押ボタン
 11…GPS受信機
 12…舵取機構
 13…推進機構
 14…船体
 15…オートパイロット
 16…ジャイロコンパス
 17…電子海図表示画面（表面にタッチパネル付き）
 18…陸地表示部
 19…危険等深線表示部
 20…航路
 20a…現在航路保持中の航路

- 21…変針点マーク
 22…タッチペン
 23…操作員の手
 24…自船位置から現在航路保持中の航路20aに対して引いた垂線
 25…先読み距離L
 26…上記垂線24と現在航路保持中の航路20aとの交点から上記先読み距離L25だけ現在航路保持中の航路20a上の前方方向の点X
 27…自船位置から上記点X26に向かって引いた線分
 28…自船移動方向
 29…方向偏差 θ

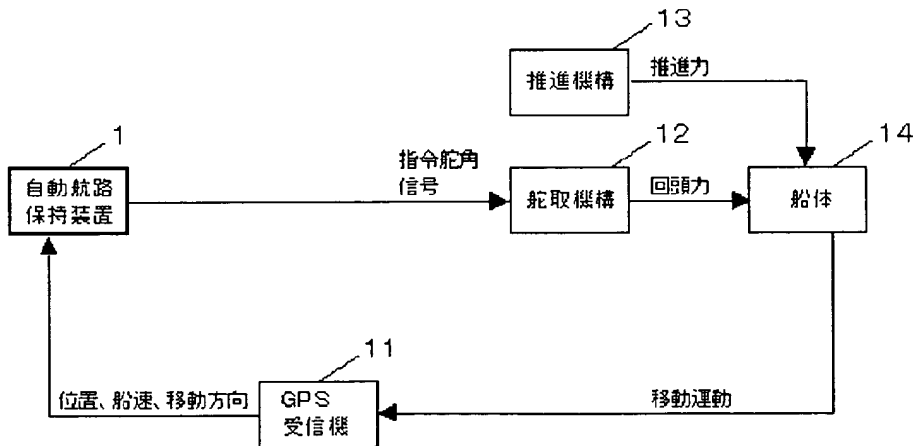
【図1】



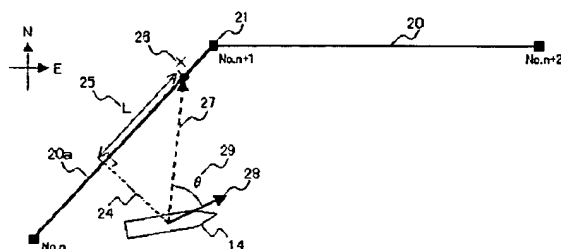
【図3】



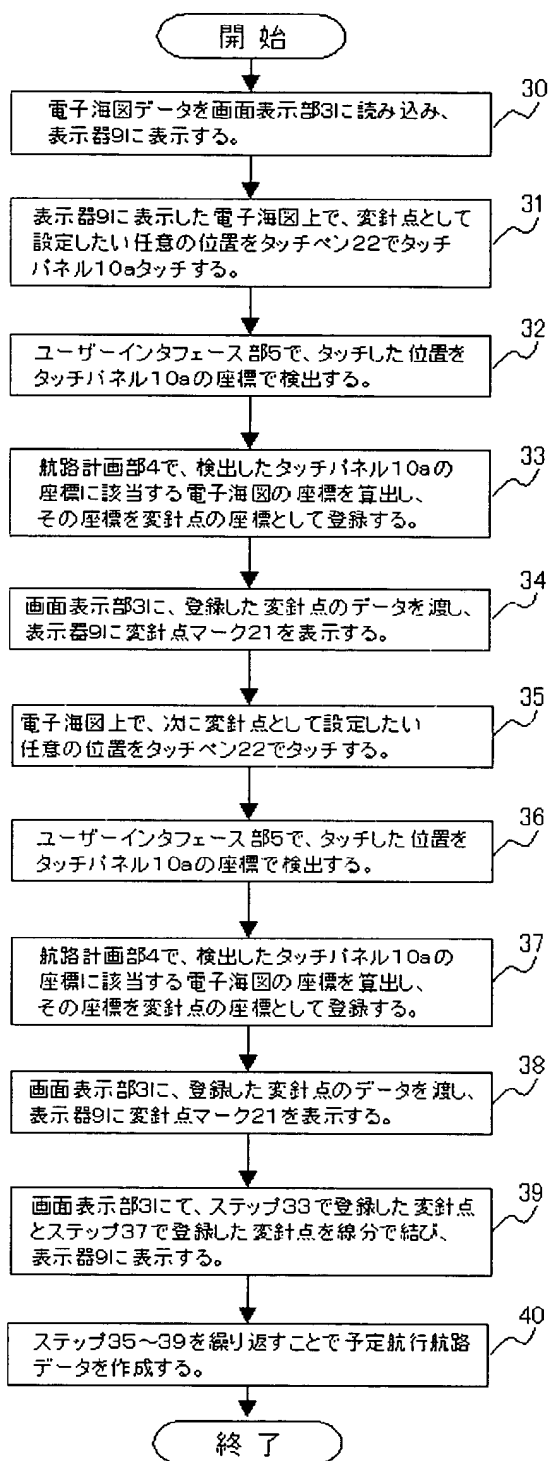
【図2】



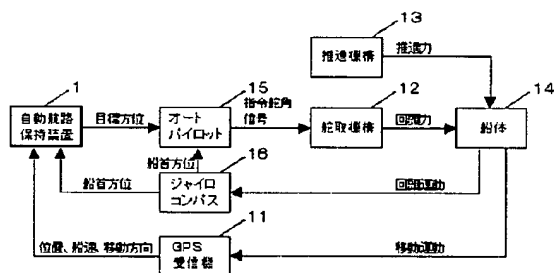
【図4】



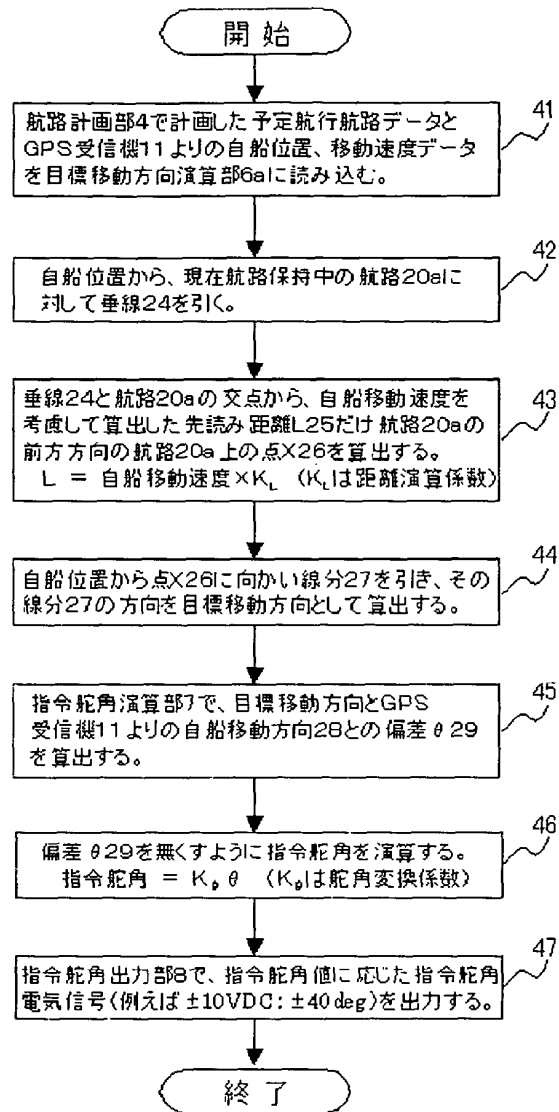
【図5】



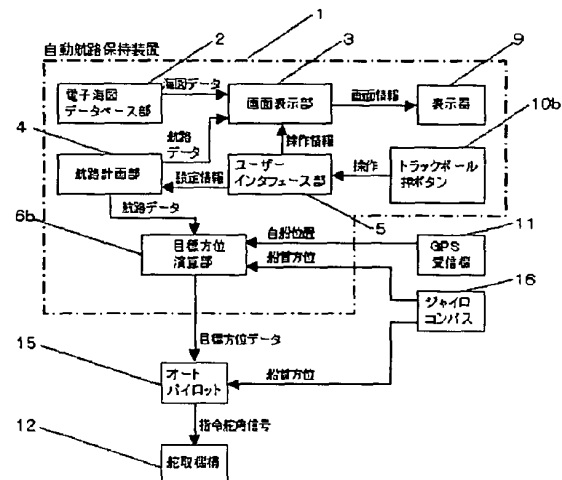
【图8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大津 皓平
東京都江東区越中島2丁目1番6号 東京
商船大学内

Fターム(参考) 2F029 AA04 AB07 AB13 AC02 AC08
AC14 AC19
5H180 AA25 FF05 FF10 FF11 FF23
FF27 FF32
5H301 AA04 AA10 CC03 CC06 FF08
FF11 GG14 HH02